

# Du savant au chercheur entrepreneur

En passant de l'esprit universaliste du XVIII<sup>e</sup> siècle au scientifique contemporain lancé dans la course aux brevets, la science a subi une évolution mouvementée. En voici les principales étapes.

**YVES GINGRAS,  
PETER KEATING  
ET CAMILLE LIMOGES**

Professeurs au département d'histoire de l'université du Québec à Montréal, auteurs de *Du scribe au savant. Les porteurs du savoir, de l'Antiquité à la Révolution industrielle*, Puf, 2000.

La science n'est pas qu'une affaire d'idées ou de méthodes, elle dépend aussi beaucoup du statut de ceux qui la font. Scribes, philosophes, ingénieurs, encyclopédistes, clercs, savants, scientifiques, chercheurs... autant de figures de porteurs de savoir qui se sont succédées au fil du temps. Et à chacune, on peut associer un type de connaissance particulier.

Ainsi le savant n'apparaît qu'au XVII<sup>e</sup> siècle et domine le XVIII<sup>e</sup>. Il ne ressemble ni au clerc du Moyen Âge, ni à l'humaniste de la Renaissance. René Descartes, Blaise Pascal, Isaac Newton, Gottfried Leibniz sont ainsi des savants universalistes, qui se consacrent autant aux mathématiques, à la physique ou à l'optique qu'à la philosophie. Ils sont porteurs d'un savoir nouveau dans lequel se combinent une révolution conceptuelle (la philosophie mécaniste de la nature) et la philosophie expérimentale (avec la multiplication des instruments de mesure).

Au XIX<sup>e</sup> siècle, la figure du savant s'estompe pour faire place à celle du scientifique universitaire et du chercheur spécialisé. Encore dominant au XX<sup>e</sup> siècle, l'enseignant chercheur n'est toutefois plus seul à produire du savoir. Le chercheur fonctionnaire et le chercheur industriel l'appuient et lui font compétition. Et comme ces transformations d'identité suivent la transformation de la société, notre fin de siècle voit émerger une nouvelle figure : celle du chercheur entrepreneur. Voyons maintenant plus dans le détail l'histoire de ces mutations.

## L'invention de l'enseignant chercheur

Le savant du XVIII<sup>e</sup> siècle n'était pas encore un scientifique au sens où on l'entend aujourd'hui. L'invention du métier de chercheur est tardive et remonte au XIX<sup>e</sup> siècle.

La création d'institutions, comme le Jardin royal des plantes médicinales et l'Académie royale des sciences de Paris, marque une date importante dans l'institutionnalisation du métier de savant. Elle a fourni à certains de

ses membres un revenu et un environnement facilitant les échanges. Mais les académies se vouaient à l'avancement des connaissances sans se soucier vraiment de formation. De son côté, l'Université s'occupait de formation sans y associer explicitement la recherche de connaissances nouvelles.

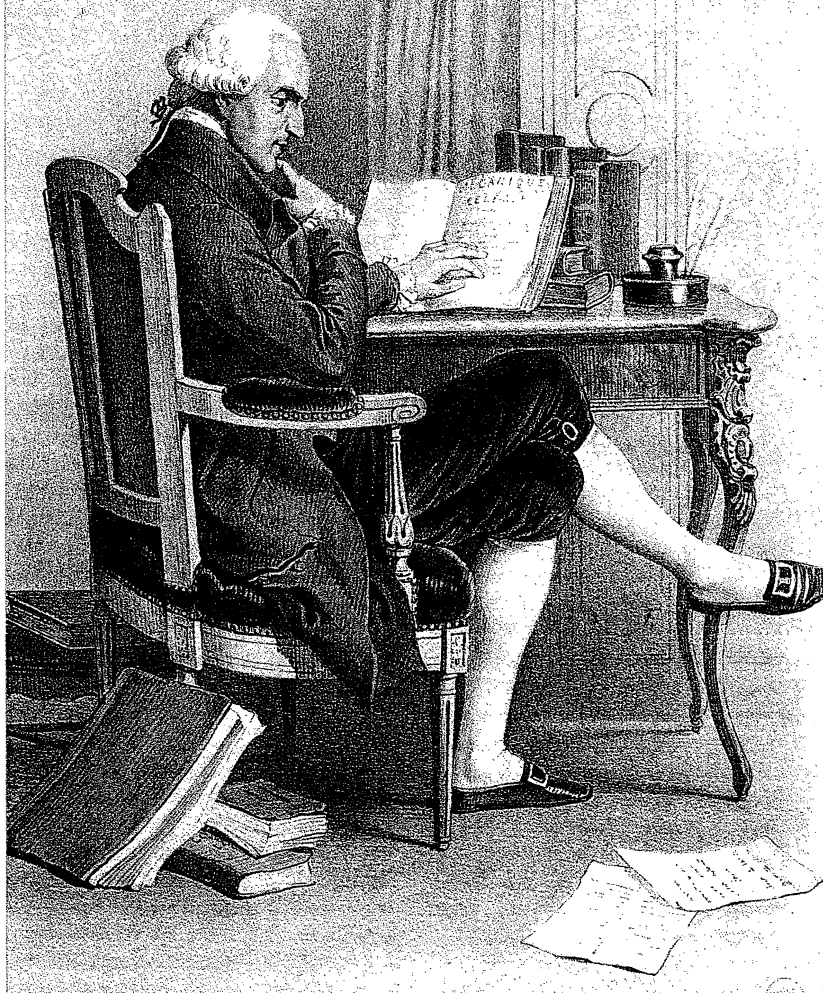
Lorsque Wilhelm von Humboldt fonde l'université de Berlin en 1809, il refuse cette opposition entre académies et universités. Il croit au contraire possible « de confier le développement des sciences aux seules universités, à condition de les organiser convenablement, et de se passer des académies » [1]. Il s'agit donc de coupler et d'articuler l'enseignement et la recherche.

La transformation majeure que représentait l'ouverture de l'université de Berlin n'allait pas de soi. Seulement vingt ans auparavant, Condorcet soutenait encore la « nécessité de ne pas transformer les sociétés savantes en corps enseignants ». Son argument était fondé sur l'idée que « le talent d'instruire n'est pas le même que celui qui contribue

aux progrès des sciences » [2]. Selon lui, l'enseignement exige netteté et méthode, alors que l'avancement des sciences requiert force et sagacité. L'enseignant doit avoir une connaissance égale des différentes branches de la science et le savant, pour avoir du succès, doit au contraire n'en approfondir qu'une seule.

L'Université prussienne, avec ses séminaires de recherche et son diplôme de doctorat (Ph.D.), visait par contre explicitement à unir en une même personne et sous un même toit des pratiques jusque-là incarnées par des individus et des institutions distincts (l'université pour l'enseignement et l'académie ou le laboratoire de recherche privé pour la recherche). En institutionnalisant la recherche en milieu universitaire, W. von Humboldt lançait un processus de transformation du corps professoral qui fit naître une nouvelle catégorie sociale, l'enseignant chercheur. Alors que les savants des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles étaient des produits en quelque sorte uniques, ceux du XIX<sup>e</sup> siècle sont davantage « standardisés » et issus d'institutions universitaires.

Ce début d'industrialisation de la production de chercheurs a d'ailleurs fortement contribué à accélérer la spécialisation du savoir, et ce malgré l'objectif initial de préserver l'universalité du savoir, chère à la tradition de l'idéalisme allemand à la base de la réforme de W. von Humboldt. Le savant britannique William Whewell observait déjà en 1834 la tendance à la séparation et au démembrement des sciences : « Le mathématicien s'éloigne du chimiste et ce dernier du naturaliste... Entre le mathématicien et le chimiste s'interpose le physicien (...). Et ainsi, même les simples sciences physiques perdent toute trace d'unité. » C'est d'ailleurs W. Whewell qui avait inventé, l'année précédente, le terme scientifique pour décrire collectivement les personnes vouées à la connaissance du monde naturel et réunies au III<sup>e</sup> Congrès de la British Association for the Advancement of Science.



Pierre Simon de Laplace, astronome, mathématicien et physicien français.

Pierre Simon de Laplace (1749-1827) fut l'un des grands mathématiciens de son époque. Comme beaucoup de savant de son temps, il dut cumuler ses recherches avec d'autres fonctions. A l'époque, le métier de chercheur fonctionnaire n'existait pas.

Issu d'une famille d'agriculteurs, il fit ses études à l'école militaire de Beaumont-en-Auge (Calvados), sa ville natale, où il devint

enseignant. La faiblesse de l'enseignement scientifique dans les universités françaises était alors compensée en partie par les écoles militaires et techniques, dont le niveau était très élevé. Puis il entra à l'Académie royale des sciences, fondée en 1666 avec le soutien de Colbert. Les membres de l'Académie percevaient une pension qui leur permettait de s'adonner à leurs

recherches. Durant la Révolution, Laplace eut de nombreuses responsabilités administratives – il fut un temps ministre de l'Intérieur. Puis il entra au Sénat en 1799. Il continua ensuite à exercer ses responsabilités à l'Institut et à l'Ecole polytechnique. Son œuvre est tournée vers les applications des mathématiques à la mécanique céleste et à la théorie des probabilités.

Le chimiste Justus von Liebig fournit un exemple type de la transition entre l'ère des savants universalistes, et celle du scientifique universitaire qui associe la formation de chercheurs à sa recherche spécialisée. Après avoir obtenu son Ph.D. en 1822, il va parfaire sa formation auprès des chimistes français Louis-Joseph Gay-Lussac, Louis-Jacques Thénard et Pierre-Louis Dulong. Dès son retour, il obtient un poste à l'université de Giessen dans un contexte institutionnel qui lui permet, contrairement à ses maîtres français, de mettre sur pied un laboratoire intégré à son université et d'y former des étudiants, qui reçoivent le diplôme de Ph.D. Le laboratoire de Liebig devient

ainsi, au cours des années 1840, le premier laboratoire institutionnel, par opposition au simple laboratoire privé. Les étudiants y sont soumis à une préparation systématique pour la recherche en chimie, qui les amène à faire partie d'un groupe de recherche hautement efficace.

### Trois attitudes face au modèle allemand

En Angleterre, c'est seulement au cours des années 1850 et 1860 que les laboratoires deviendront partie intégrante de la formation universitaire. Le plus fameux sera le laboratoire Cavendish de l'université de Cambridge, d'où sortiront plusieurs génés

rations de physiciens, dont plusieurs obtiendront le prix Nobel. A la même époque, les besoins du développement industriel amèneront des anciens étudiants britanniques de Liebig à fonder à Londres en 1850 le Royal College of Chemistry, pour développer l'enseignement et la recherche en chimie agricole et industrielle.

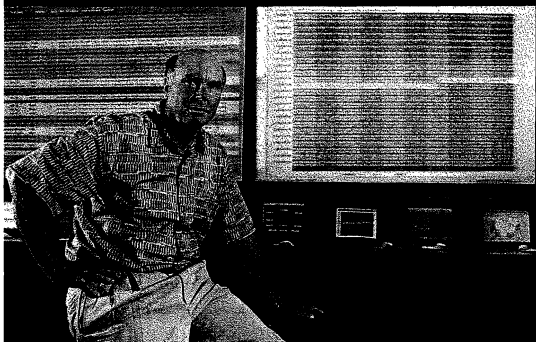
Aux Etats-Unis, le modèle allemand sera adopté, et adapté, au cours du dernier quart du XIX<sup>e</sup> siècle, avec la création de l'université John Hopkins en 1876, de celle de Chicago en 1890, et la transformation progressive des universités plus anciennes comme Harvard et Yale. Structurées autour de départements regroupant plusieurs professeurs et non plus de chaires comme en Europe, ces institutions deviendront vite la norme de la plupart des établissements d'enseignement supérieur d'Amérique du Nord.

En France, l'Université, divisée en facultés depuis sa recreation par Napoléon en 1808, était d'abord conçue en fonction de la collation du grade de baccalauréat. Il faut attendre 1868 pour voir la création par le ministre Victor Duruy de l'Ecole pratique des hautes études, qui associe officiellement enseignement et laboratoires de recherche. Le modèle allemand exerce une influence notable. Aussitôt après la défaite de 1870 contre l'armée prussienne, Louis Pasteur note que *«tandis que l'Allemagne multipliait les universités, qu'elle établissait entre elles la plus salutaire émulation, qu'elle créait de vastes laboratoires dotés des meilleurs instruments de travail, la France [...] ne donnait qu'une attention distraite à ses établissements d'enseignement supérieur»*.

L. Pasteur savait de quoi il parlait. En effet, le chimiste Jean-Baptiste Dumas, conscient des difficultés de former des chercheurs, avait créé le poste d'agrégé préparateur dont le premier titulaire fut L. Pasteur. Puis ce dernier parvint lui-même à infléchir la tradition de l'Ecole normale supérieure vers la formation de chercheurs. Alors que seulement 20 % des diplômés scientifiques formés entre 1809 et 1856 se tournaient vers la recherche, ce sera le cas de 75 % de ceux formés au cours de la période 1857-1903. Quant aux facultés, elles n'obtiendront une certaine autonomie régionale qu'à la fin du siècle. Des réformes successives (lois de 1885, 1889 et 1896), stimulées par le développement industriel, leur donneront le statut d'universités, mais la recherche y demeurera toujours moins importante qu'en Allemagne [3]. La création en 1888 de l'Institut Pasteur constitue une innovation institutionnelle importante pour la recherche. Véritable centre de recherche soutenu par des ■■■

Coll. Jean-Loup Chémet

## Craig Venter et le génome humain, de l'enjeu scientifique à la compétition commerciale



Raphaël Galland/Gamma

**Le biologiste Craig Venter** [1] incarne le chercheur entrepreneur type. Docteur en physiologie et pharmacologie, il se joint aux NIH (instituts nationaux de la santé) en 1984. Au début des années 90, il invente une méthode de séquençage des gènes qui lui permet de procéder au séquençage partiel de quelque 350 gènes humains.

Les NIH tentent alors de déposer des brevets sur ces fragments de gènes identifiés. Cette tentative, couronnée de succès, soulève un tollé de protestations de la part de scientifiques habitués à la propriété collective des résultats de la recherche (après tout, un gène n'est pas une invention humaine). Se sentant bloqué par les NIH, C. Venter démissionne en compagnie de son épouse, également biologiste, et de quelques collègues, pour fonder sa propre compa-

gnie, Human Genome Sciences. En 1995, C. Venter et ses employés sont les premiers scientifiques à compléter le séquençage du génome d'un organisme indépendant (une bactérie). En possession d'une méthode éprouvée, C. Venter s'allie avec la compagnie Perkin-Elmer, producteur d'un nouvel appareil de séquençage automatique. Les deux fondent une nouvelle compagnie, Celera. En 1998, cette dernière annonce qu'elle entend faire compétition aux NIH en se lançant dans le séquençage du génome humain, y investissant 300 millions de dollars.

**La compétition instaurée par C. Venter** va obliger les NIH et d'autres organismes à augmenter leur cotisation de 220 millions de dollars à la recherche publique. Mais si les chercheurs

associés au projet public doivent rendre leurs données immédiatement accessibles en les déposant dans une banque de données publique, Celera garde par contre ses découvertes secrètes. De plus, la compagnie privée n'hésite pas à piocher dans la banque de données publiques pour compléter les séquences qui lui manquent.

Les enjeux sont tels que le président des Etats-Unis s'en mêle et force les deux compétiteurs à annoncer de concert, en juillet 2000, qu'ils ont pour l'essentiel terminé le séquençage du génome humain. Derrière les apparences médiatiques de bonne entente, la lutte entre intérêts publics et privés en biologie ne fait que commencer. ■

J.-F.D.

### Note

[1] Ces données proviennent du portrait plutôt sympathique de C. Venter produit par Richard Preston, « The genome warrior », *The New Yorker*, 12 juin 2000.

■ ■ ■ sources philanthropiques et nourri des revenus des brevets obtenus, il n'est rattaché à aucune institution de formation supérieure. L'activité de cet institut préfigure en plusieurs points l'actuelle médecine génétique, en combinant recherche et mise sur le marché de produits médicaux (vaccins et sérums).

En France, donc, les activités de recherches sont largement concentrées hors du milieu universitaire et se retrouvent dans des institutions spécifiques comme le Collège de France, le Muséum d'histoire naturelle et l'Observatoire de Paris. En instituant le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) en 1939, les autorités poursuivent dans cette voie et accentuent la

séparation entre enseignement et recherche. Elles créent ainsi le statut de chercheur fonctionnaire, qui va générer des conflits entre chercheurs du CNRS et enseignants chercheurs des universités. La mise en place en 1966 de laboratoires associés permet à ces derniers de profiter des ressources du CNRS mais, paradoxalement, le développement même de la recherche universitaire, qu'elle favorise, accentue la remise en cause cyclique de l'existence du CNRS. Comme l'écrit Jean-François Picard, ce phénomène soulève la question « *de l'inhibition en France d'une université moderne, mariant comme dans d'autres pays enseignement et recherche* » [4], ainsi que le défendaient déjà, au milieu des années 50,

des scientifiques comme Jacques Monod et André Lichnerowicz.

Il faut dire qu'au début du xx<sup>e</sup> siècle, même l'Allemagne s'est tournée vers la création d'institutions complètement vouées à la recherche. C'est le cas en 1911 avec la mise sur pied du Kaiser Wilhelm Gesellschaft, qui deviendra après la Seconde Guerre mondiale la Société des instituts Max-Planck, constituée de chercheurs à plein temps. Si l'on ajoute à ces instituts la création, autour du début du xx<sup>e</sup> siècle, de laboratoires de recherche étatiques voués aux poids et mesures et à l'établissement de normes techniques pour les industries, comme le Physikalisch Technische Reichsanstalt en Allemagne, le National Physical Laboratory en Grande-Bretagne et le National Bureau of Standards aux Etats-Unis, la tendance à la création d'un corps de chercheurs fonctionnaires au service de l'Etat est assez claire pour que le secrétaire de l'Académie des sciences de l'URSS puisse écrire en 1926, après une visite en France, en Allemagne et en Angleterre, que « *si le XVIII<sup>e</sup> siècle fut celui des académies et le XIX<sup>e</sup> celui des universités, le XX<sup>e</sup> allait être le siècle des instituts de recherche* ».

### Les instituts de recherche et le chercheur fonctionnaire

Depuis la Seconde Guerre mondiale, de nouvelles tendances s'affirment. La croissance exponentielle des fonds pour la recherche et les liens avec le marché ont contribué à transformer les pratiques. Dans les sciences physiques, on peut penser aux laboratoires industriels créés au cours de la première décennie du xx<sup>e</sup> siècle (ATT, General Electric, Du Pont, etc.) et qui prennent une véritable ampleur après la Seconde Guerre mondiale. A ces laboratoires privés s'ajoutent tous les organismes gouvernementaux dans les domaines stratégiques de l'énergie atomique, de l'espace et des télécommunications.

Dans les sciences biomédicales, l'après-guerre voit aussi apparaître de nombreux programmes visant à traduire les résultats des recherches de base en connaissances utiles pour la médecine clinique. L'Etat est ainsi vite devenu la source principale des fonds de recherche, tout comme le chercheur fonctionnaire s'est rapidement hissé au rang des plus importants acteurs de la recherche. En Angleterre, par exemple, la création du Service national de la santé a donné au ministre de la Santé le pouvoir de subventionner la recherche biomédicale [5]. Aux Etats-Unis, les instituts nationaux de la santé (NIH) sont rapidement devenus les

sources de financement les plus importantes de la recherche biomédicale. En 1975, par exemple, les NIH fournissaient 70 % de tels fonds.

Ce lien entre recherche et application va donner naissance à une nouvelle figure : le chercheur entrepreneur.

### Economie du savoir et chercheurs entrepreneurs

Au cours des vingt dernières années, une nouvelle figure est venue dominer la scène, surtout dans la sphère biomédicale : celle du chercheur entrepreneur. Bien sûr, de tels chercheurs entrepreneurs ont existé au XIX<sup>e</sup> siècle. Pensons au physicien britannique William Thomson (lord Kelvin), qui a fait fortune grâce à ses consultations et à ses nombreux brevets liés à la mise au point des câbles de communication transatlantique. Ce qui est nouveau ici, c'est plutôt l'ampleur et l'institutionnalisation de ces pratiques, qui tendent à devenir une norme plus qu'une exception tolérée.

Consterné par la compétition économique menée par les firmes multinationales japonaises contre les compagnies américaines, le gouvernement américain a cherché des moyens pour améliorer la performance économique dans les secteurs de haute technologie. Parmi les moyens retenus, la loi Bayh-Doyle, votée en 1980, donnait aux institutions de recherche subventionnées par des fonds fédéraux (les universités, les NIH ou les instituts nationaux de recherche, comme celui de Los Alamos), le droit de breveter leurs découvertes. En permettant à ces établissements de se comporter comme des entreprises, on espérait que les découvertes scientifiques seraient plus rapidement valorisées pour créer de la richesse économique. La loi prévoyait aussi le partage des revenus provenant de ces brevets entre les institutions détentrices des droits et les cher-

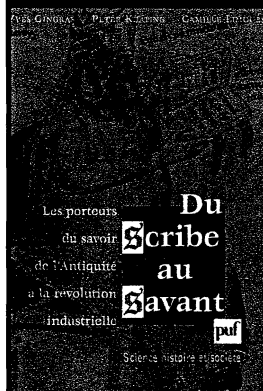
cheurs auteurs des découvertes. Ainsi, d'un coup, les chercheurs universitaires et gouvernementaux se trouvaient fortement incités à se transformer en entrepreneurs [6].

Bien qu'elle ne soit pas l'unique cause des changements observés, la mise en œuvre de cette loi s'est avérée un succès. En 1980, les universitaires américains avaient obtenu 250 brevets ; dix-huit ans plus tard, ils en avaient réclamé 4800. Entre 1980 et 1996, plus de 1 900 compagnies ont été formées à partir de ces brevets et des licences qui en découlent. En retour, ces compagnies ont généré 200 000 emplois. Certains brevets ont connu un succès énorme : celui des télécopieurs appartient aux chercheurs de l'université d'Iowa, tandis que l'université Stanford est propriétaire de brevets fondamentaux dans le domaine du génie génétique. Toutefois, l'impact économique sur l'ensemble des universités est demeuré jusqu'ici marginal, correspondant à moins de 1 % de leur budget total. Les brevets extrêmement profitables sont plutôt des exceptions et la plupart des brevets universitaires ne rapportent à peu près rien. Le principe est néanmoins établi – nombre de commentateurs le déplorent – et le comportement de nombreux chercheurs universitaires et gouvernementaux ressemble de plus en plus à celui de l'homme d'affaires.

La course aux brevets de la part des chercheurs n'est aujourd'hui plus limitée aux Etats-Unis. Les autorités de plusieurs pays ont suivi la même voie. La France et le Japon, par exemple, ont fortement incité leurs chercheurs à se lancer dans la création d'entreprises en adoptant des lois incitatives et en modifiant des règlements qui interdisaient aux fonctionnaires (dont les chercheurs) de prendre une part active à des entreprises privées.

Ce rapide survol des transformations des activités scientifiques montre bien que derrière le même mot de science peuvent se cacher des changements radicaux dans la nature de la recherche et des caractéristiques sociales de ses agents. Au-delà de la mythologie encouragée par la permanence du mot science, les activités associées à ce terme n'ont aujourd'hui guère en commun avec celles des savants de l'âge classique et de l'âge des Lumières, ni même avec celles des scientifiques du tournant du XX<sup>e</sup> siècle. En effet, ces pratiques ont aujourd'hui largement fait place à une technoscience de plus en plus liée aux intérêts privés, et la question reste ouverte de savoir si le modèle des sciences biomédicales, basé sur des pratiques de recherche en interaction forte avec le marché, se généralisera à l'ensemble des disciplines scientifiques. ■

## Du scribe au savant



**Scribe, philosophe, clerc, encyclopédiste, ingénieur, savant, chercheur... : le statut de ces producteurs du savoir a changé au cours du temps.**

L'histoire du statut des scientifiques nous en apprend beaucoup sur les connaissances qu'ils produisent.

C'est ce que démontre claire-

ment le livre de Yves Gingras, Peter Keating et Camille Limoges, tous trois professeurs d'histoire des sciences à l'université du Québec à Montréal. Dans l'Antiquité, le scribe – égyptien ou babylonien – est un fonctionnaire du savoir, au service d'un pharaon ou d'un roi. Son statut ne lui accorde donc pas l'indépendance intellectuelle du philosophe grec, tel qu'il apparaît au VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, et qui est un penseur autonome pouvant fonder sa propre école.

De même, les « savants » du XVII<sup>e</sup> siècle, dont Newton, Descartes ou Huygens sont les figures typiques, se distinguent des clercs ou des humanistes qui les ont précédés. Ces hommes sont tout à la fois philosophes, physiciens, astronomes, mathématiciens. Ils sont porteurs d'un

savoir nouveau. La « science classique » s'est autonomisée par rapport aux dogmes religieux ; elle véhicule une nouvelle représentation de la nature (la nature est écrite en langage mathématique) ; une philosophie expérimentale s'est déployée grâce à l'usage d'instruments que les savants fabriquaient souvent eux-mêmes.

Cette révolution scientifique s'est déroulée largement en dehors du cadre de l'Université, alors aux mains de l'Eglise. Ce savant du XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècle n'est pas encore le chercheur spécialisé et au service d'une institution tel qu'il apparaîtra au XIX<sup>e</sup>. Le passage du savant au chercheur, les auteurs le raconteront dans ce livre à paraître prochainement. ■ J.-F.D.

### Notes

[1] W. von Humboldt, « Sur l'organisation interne et externe des établissements scientifiques supérieurs à Berlin », in L. Ferry et A. Renaud (dir.), *Philosophies de l'université*, Payot, 1979.

[2] Condorcet, *Cinq mémoires sur l'instruction publique*, Garnier-Flammarion, 1994.

[3] H.W. Paul, *From Knowledge to Power. The Rise of the Science Empire in France, 1860-1939*, Cambridge University Press, 1985 ; R. Fox et G. Weisz (eds), *The Organization of Science and Technology in France, 1818-1914*, Cambridge University Press, 1980.

[4] J.-F. Picard, *La République des savants. La recherche française et le CNRS*, Flammarion, 1990.

[5] A. Landsborough Thomson, *Half a Century of Medical Research. Vol. II: The Programmes of the Medical Research Council*, HMSO, London, 1975.

[6] Le prix Nobel de physique Horst Störmer affirme même qu'aujourd'hui, « c'est la technologie qui nous conduit à une nouvelle science, et non l'inverse ». *La Recherche*, n° 315, décembre 1998.

SCIENCES HUMAINES

# SCIENCES HUMAINES

N° 31 - DÉCEMBRE 2000/JANVIER-FÉVRIER 2001 - 48 F

## HORS-SÉRIE

Réalisé avec le département  
des sciences de l'homme  
et de la société du CNRS



CNRS  
CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

# Histoire et philosophie des sciences

Belgique 336 FB - Canada 15 \$ - Luxembourg 336 F LUX - Maroc 80 DH - Portugal cont. - 1900 PTE - Suisse 15 FS - ISSN 1252 - 3429

M 6472 - 31 - 48,00 F - RD



[www.scienceshumaines.fr](http://www.scienceshumaines.fr)



Hors-série n° 31  
Décembre 2000  
Janvier-février 2001  
48 F



Photo de couverture : D. Cot-G. Nabias/CNRS

Les titres, chapeaux, exergues et intertitres  
sont de la rédaction.

www.scienceshumaines.fr

## 5 LES GRANDES ÉTAPES DE LA SCIENCE

### 6 Y A-T-IL EU UN MIRACLE GREC?

La science grecque se distingue des  
savoirs antérieurs par la recherche  
systématique de la preuve.

Jean-François Dortier

### 10 L'APPORT DU MONDE ARABE Les savants arabes, du viii<sup>e</sup> au xv<sup>e</sup> siècle, ont mené les recherches les plus avancées de leur temps.

Achille Weinberg

### 14 LA SCIENCE CLASSIQUE EN CHANTIER

Pour comprendre le développement  
de la science classique, il importe  
de saisir les dialogues de la pensée  
où convergent la multiplicité  
des thématiques et des domaines  
de réflexions.

Michel Blay

### 20 L'ESSOR DE LA BIOLOGIE AU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE

Succédant à la période  
des inventaires, le xix<sup>e</sup> siècle  
est le moment des débats  
théoriques en biologie.

Jean-Louis Fischer

### 26 LA NAISSANCE DE LA SOCIOLOGIE FRANÇAISE

Le contexte politique aidant,  
c'est à la fin du xix<sup>e</sup> siècle  
que les sciences humaines  
se professionnalisent.

Laurent Mucchielli

## 31 LES COMMUNAUTÉS SCIENTIFIQUES

### 32 DU SAVANT AU CHERCHEUR ENTREPRENEUR

De l'esprit universaliste  
du xviii<sup>e</sup> siècle au scientifique  
contemporain lancé dans la course  
aux brevets, la science a subi  
une évolution mouvementée.

Yves Gingras, Peter Keating, Camille Limoges

### 36 LA CONSTRUCTION SOCIALE DES SCIENCES

La sociologie étudie l'organisation  
des communautés scientifiques,  
les controverses entre chercheurs  
et les conditions de production  
des connaissances.

Olivier Martin

### 42 ANATOMIE D'UNE DÉCOUVERTE : LE PHOTON

Des hypothèses risquées,  
des préférences personnelles  
et des expériences discutables sont  
bien souvent à l'origine des grandes  
avancées du savoir scientifique.

Léna Soler

## 47 LES DÉMARCHES DE LA SCIENCE

### 48 QU'EST-CE QU'UN CHERCHEUR ?

Au-delà du débat philosophique sur  
la nature de la science, l'observation  
des chercheurs au travail en apprend  
beaucoup sur les facettes  
de l'activité scientifique.

Enquête sur le métier de chercheur.

Jean-François Dortier

### 54 A QUOI SERVENT L'HISTOIRE ET LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES ?

Entretiens avec Dominique Lecourt,  
Bernadette Bensaude-Vincent,  
Michel Paty et Claudine Cohen.

Propos recueillis par Nicolas Journet

### 58 DÉBATS AUTOUR DE LA SCIENCE